

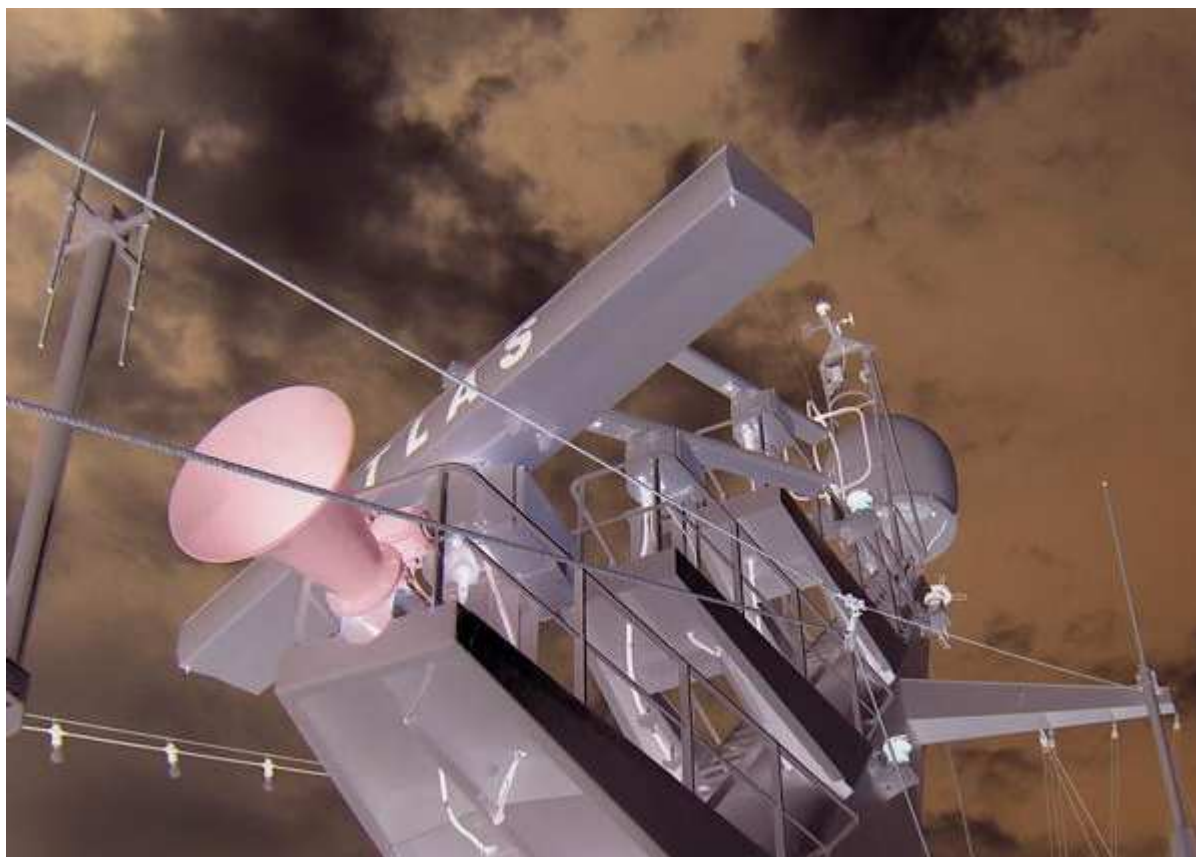


AKADEMIA MORSKA W SZCZECINIE

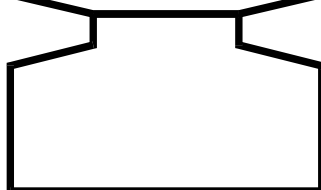
**Instytut Inżynierii Ruchu Morskiego
Zakład Urządzeń Nawigacyjnych**

Instrukcja nr 00

Opis stanowisk pomiarowych

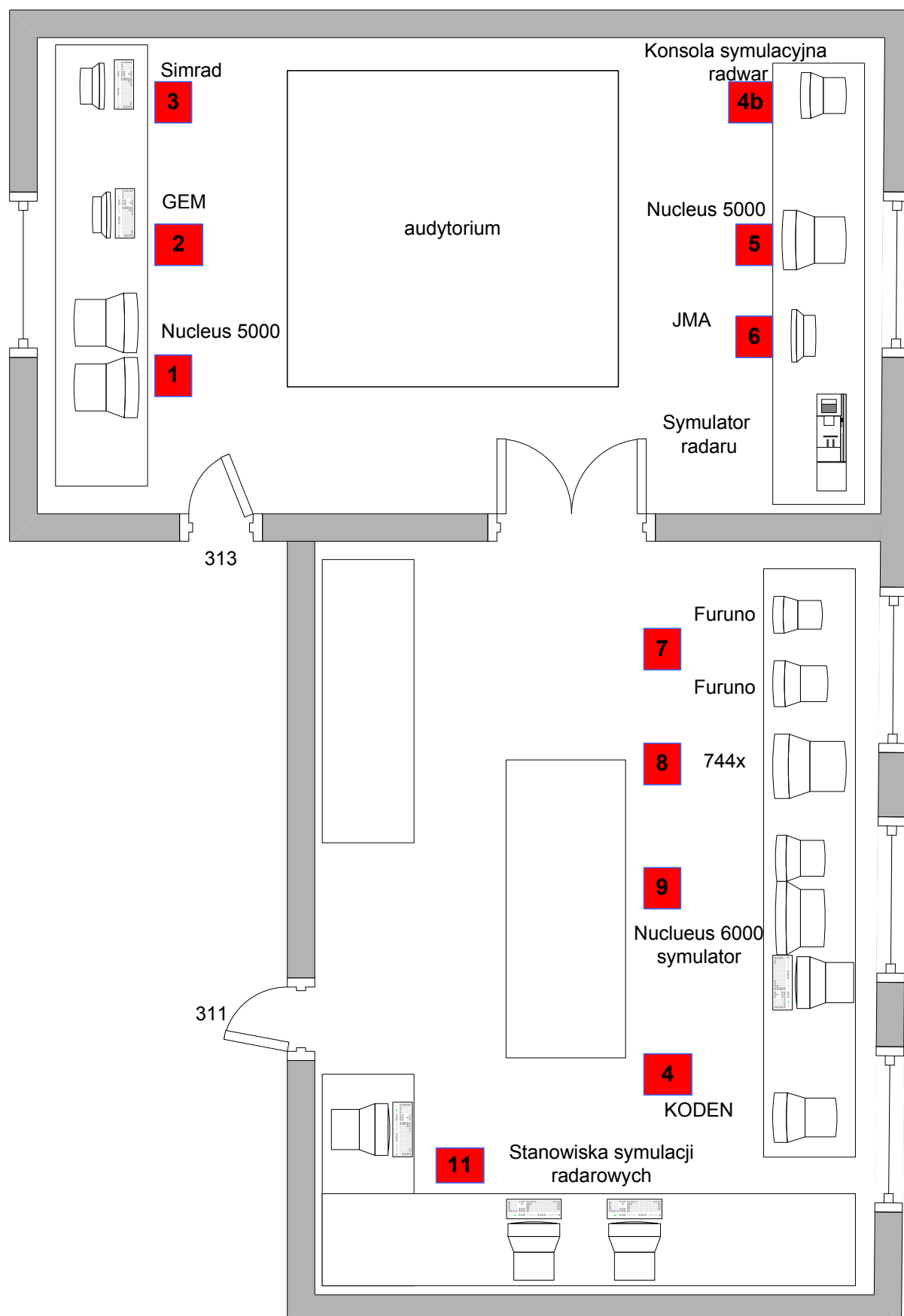


LABORATORIUM RADIOLOKACJI



Szczecin 2009

Rozmieszczenie stanowisk w salach 311 i 313



Opis stanowisk pomiarowych

Stanowisko 1 Radar Nucleus 5000 T.

- Sposób prezentacji ech: cyfrowy typu raster - scan.
- Pasma: X.
- Przekątna ekranu: 510 mm.
- Dostępne zakresy obserwacji : 0.25, 0.5, 0.75, 1.5, 3, 6, 12, 24, 48, 96 Mm z możliwością decentrowania.
- Dostępne znaczniki pomiarowe: kręgi stałe, krąg ruchomy, elektroniczna linia namiarowa, marker.



Stanowisko 2 GEM LD-1804 R/6.

- Sposób prezentacji ech: cyfrowy typu raster – scan
- Pasma: X 9410 +/- 30 MHz
 - Współczynnik szumów odbiornika: < 6 dB
 - Przekątna ekranu: 18.1", rozd. 1280x1024
 - Rozpiętość anteny: 2300 mm
 - Szerokość wiązki w płaszczyźnie poziomej: $1^\circ \pm 0.1^\circ$
 - Szerokość wiązki w płaszczyźnie pionowej: $25^\circ \pm 2^\circ$
 - Tłumienie listków bocznych: 25/30 dB
 - Moc w impulsie: 4 kW
 - Długość impulsu wraz z dostępnymi zakresami obserwacji z możliwością decentrowania:
 - Minimalny zasięg: 15m (impuls krótki)



Dł. impulsu (μ s)	Zakres (km)												PRF (Hz)
	0.15	0.3	0.5	0.8	1.2	1.6	2	4	8	16	32	64	
0.05	S	S	S	S	S	S	S						3200
0.2							M	M	M				1600
0.5								L	L	L	L	L	800

S – impuls krótki

M – impuls pośredni

L – impuls długi

Stanowisko 3

Radar SIMRAD 83/93.

- Sposób prezentacji ech: cyfrowy
typu raster – scan
- Pasma: X 9410 +/- 30 MHz
- Współczynnik szumów odbiornika: < 6 dB
- Przekątna ekranu: 19", rozdż. 1280x1024
- Rozpiętość anteny: 1970 mm
- Szerokość wiązki w płaszczyźnie poziomej: 1,8°/1,2°
- Szerokość wiązki w płaszczyźnie pionowej: 22°
- Tłumienie listków bocznych: 23/30 dB
- Moc w impulsie: 6 kW
- Długość impulsu:
 - S (imp. krótki) : 0.08μs/ 4000 Hz
 - M1 (imp. pośredni 1) : 0.25μs/ 2000 Hz
 - M2 (imp. pośredni 2) : 0.5μs/ 1000 Hz
 - L (imp. długi) : 1.0μs/ 500 Hz
- Dostępne zakresy obserwacji w Mm: 1/8, 1/4, 1/2, 3/4, 1.5, 3, 6, 12, 24, 48, 64.
- Minimalny zasięg: 20m (impuls krótki).



Stanowisko 4

Radar KODEN MDC 1860.

- Sposób prezentacji ech: cyfrowy, typu raster - scan.
- Pasma: X.
- Wsp. szumów odbiornika: <6 dB.
- Średnica ekranu: 18".
- Rozpiętość anteny: 6 feet.
- Szerokość wiązki w płaszczyźnie poziomej: 1.2 °.
- Tłumienie listków bocznych: 23/30 dB.
- Moc w impulsie: 6kW.
- Dostępne zakresy obserwacji : 0.3, 0.6, 1.5, 3, 6, 12, 24, 48 Mm, z możliwością decentrowania.



Długość impulsu:

zakres	Impuls krótki [μs]	impuls długi [μs]
0.125	0.08	-
0.25	0.08	-
0.5	0.08	-
0.75	0.08	0.25
1.5	0.08	0.25
3	0.25	0.5
6	0.25	0.5
12	0.5	1.0
24	-	1.0
48	-	1.0
64	-	1.0

Stanowisko 4b

wskaźnik radiolokacyjny WRR-20

- Sposób prezentacji ech: raster-scan.
- Wymiar ekranu (przekątna): 20''.
- Wymiar zobrazowania radarowego (mm): 225 x 225.
- Zakresy zobrazowania (Mm): 0,3; 0,6; 1,5; 3; 6; 12; 24; 48; 96.
- Kręgi odległości (Mm): 0,1 0,2 0,25 0,5 1 2 4 8 16.
- Rozdzielczość odległościowa: 0,3% albo 15m (obowiązuje większa wartość).
- Rozdzielczość kątowna: 0,1°.
- Dokładność namiaru: 1°.
- Dokładność odczytu odległości: 0,01Mm do 10Mm i 0,1Mm powyżej.
- Rodzaje zobrazowań ruchu: rzeczywiste, względne.
- Rodzaje zorientowań obrazu: względem dziobu i północy.
- Dostępne znaczniki pomiarowe: kręgi stałe, krąg ruchomy, elektroniczna linia namiarowa, marker.



Stanowisko 5

Radar Nucleus 5000/6000T

- Sposób prezentacji ech: cyfrowy typu raster - scan.
- Pasma: X.
- Przekątna ekranu: 510 mm.
- Dostępne zakresy obserwacji : 0.25, 0.5, 0.75, 1.5, 3, 6, 12, 24, 48, 96 Mm z możliwością decentrowania.
- Dostępne znaczniki pomiarowe: kręgi stałe, krąg ruchomy, elektroniczna linia namiarowa, marker.



Stanowisko 6

Radar JMA-3254.

- Sposób prezentacji ech: cyfrowy typu raster - scan.
- Pasma: X.
- Współczynnik szumów odbiornika: 6 dB max.
- Średnica ekranu: 12".
- Rozpiętość anteny: 1220 mm.
- Szerokość wiązki w płaszczyźnie poziomej: 2 °.
- Tłumienie listków bocznych: 23/26 dB.
- Moc w impulsie: 10 kW.
- Szerokość impulsu:
 - 0.08 μ s na zakresach 0.125 Mm – 1.5 Mm,
 - 0.35 μ s na zakresach 1.5 Mm – 6 Mm,
 - 0.7 μ s na zakresach 3 Mm – 64 Mm.
- Dostępne zakresy obserwacji :
 - 0.125, 0.25, 0.5, 0.75, 1.5, 3, 6, 12, 24, 48, 64 Mm , z możliwością decentrowania,



Stanowisko 7

Radar Furuno FR-2115

- Sposób prezentacji ech: cyfrowy typu raster - scan.
- Pasma: X.
- Współczynnik szumów odbiornika: 6 dB max.
- Średnica ekranu: 530 mm.
- Rozpiętość anteny: 1982 mm.
- Szerokość wiązki w płaszczyźnie poziomej: 1,2 °.
- Tłumienie listków bocznych: 28 dB.
- Moc w impulsie: 12 kW.
- Dostępne zakresy obserwacji : 0.125, 0.25, 0.5, 0.75, 1.5, 3, 6, 12, 24, 48, 96 Mm, z możliwością decentrowania.

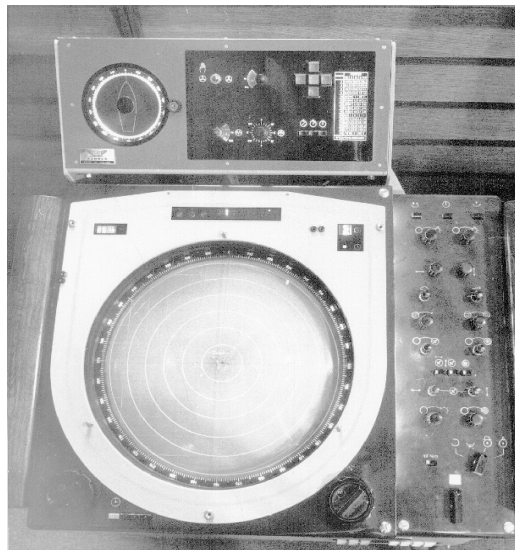


Zakres	Dostępna długość impulsu
0.125; 0.25	0.07
0.5	0.07/ 0.15
0.75; 1.5	0.07/ 0.15/ 0.3
3	0.15/ 0.3/ 0.5/ 0.7
6	0.3/ 0.5/ 0.7/ 1.2
12; 24	0.5/ 0.7/ 1.2
48; 96	1.2

Stanowisko 8

Radar SRN 744 X.

- Sposób prezentacji ech: radial-scan.
- Pasmo X, 9380÷9440 MHz.
- Współczynnik szumów: 11 ± 1 dB.
- Średnica lampy radaroskopowej: 16".
- Rozpiętość anteny: 2860 mm.
- Szerokość wiązki promieniowania w płaszczyźnie pionowej: 20° ,
- Szerokość wiązki promieniowania w płaszczyźnie poziomej: 0.9° ,
- Tłumienie listków bocznych: 26/30 dB.
- Ilość obrotów anteny: 23 ± 3 obr/min,
- Moc w impulsie: 25 kW.
- Dostępne zakresy obserwacji :
0.75, 1.5, 3, 6, 12, 24, 60 Mm, z możliwością decentrowania,
- Długość impulsu sondującego:



Zakres [Mm]	Impuls krótki [μ s]	Impuls długi [μ s]	Częstotliwość powtarzania [Hz]
0.75	0.05	0.05	2000
1.5	0.05	0.25	2000 / 1000
3.0	0.25	0.25	1000
6.0	0.25	0.25	1000
12.0	0.25	0.8	1000 / 500
24.0	0.8	0.8	500
60.0	0.8	0.8	500

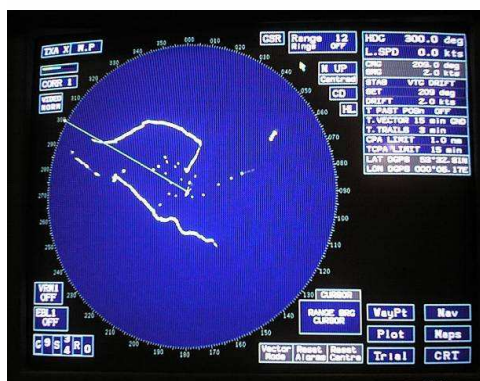
Stanowisko 9

Radar Nucleus 6000 + Symulator .

- Sposób prezentacji ech: cyfrowy typu raster - scan.
- Pasmo: X.
- Przekątna ekranu: 660 mm.
- Dostępne zakresy obserwacji :
0.25, 0.5, 0.75, 1.5, 3, 6, 12, 24, 48, 96 Mm z możliwością decentrowania.
- Dostępne znaczniki pomiarowe:
kręgi stałe, krąg ruchomy, elektroniczna linia namiarowa, marker.



Symulacja obrazu radarowego przy wejściu na rzekę Humber.



Zakres [Mm]	Odległość między kęrami stałymi [Mm]	Impuls	Czas trwania impulsu [μs]
0.25	0.05	Krótki	0,07
0.5	0.1	Krótki	0,07
0.75	0.25	Krótki (średni)	0,07/0,28
1.5	0.25	Krótki (średni)	0,07/0,28
3	0.5	Średni (długi/krótki)	0,28/0,9
6	1	Średni (długi/krótki)	0,28/0,9
12	2	Średni (długi/krótki)	0,28/0,9
24	4	Średni (długi/krótki)	0,28/0,9
48	8	Długi (średni)	0,9
96	16	Długi (średni)	0,9

Stanowisko symulacji komputerowej.

Stanowisko jest elementem zintegrowanym z radarem. Służy do sterowania całym obrazem uzyskiwanym na radarze oraz do sterowania parametrami ruchu statku.

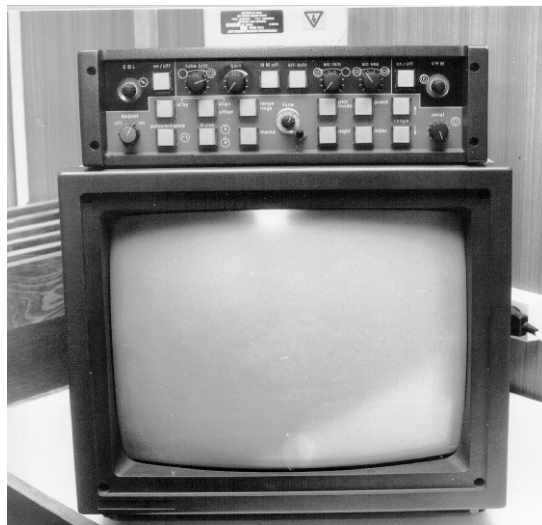


Układ ekranu komputera podczas pracy programu.

Stanowisko 10

Radar Decca-Racal, typ: 700X.

- Sposób prezentacji ech: cyfrowy, typu raster – scan.
- Pasma – X, 9380÷9440 MHz.
- Współczynnik szumów: ≤ 7 dB
- Przekątna ekranu: 20'' (504 mm).
- Rozpiętość anteny – 1800 mm.
- Szerokość wiązki w płaszczyźnie poziomej: $1,3^\circ$.
- Szerokość wiązki w płaszczyźnie pionowej: 23° .
- Tłumienie listków bocznych: 23/30 dB.
- Ilość obrotów anteny: 35 obr/min.
- Moc w impulsie: 10 kW.
- Dostępne zakresy obserwacji :
0.125, 0.25, 0.5, 0.75, 1.5, 3, 6, 12, 24, 48, 96 Mm
z możliwością decentrowania,
- Częstotliwość powtarzania: 1200 Hz i 600 Hz w zależności od zakresu,
- Szerokość impulsu sondującego:



Zakres [Mm]	Impuls długi [μ s]	Impuls krótki [μ s]
0.125	0.3	0.08
0.25	0.3	0.08
0.5	0.3	0.08
0.75	0.3	0.08
1.5	0.3	0.08
3	1	0.3
6	1	0.3
12	1	0.3
24	1	0.3
48	1	1
96	1	1

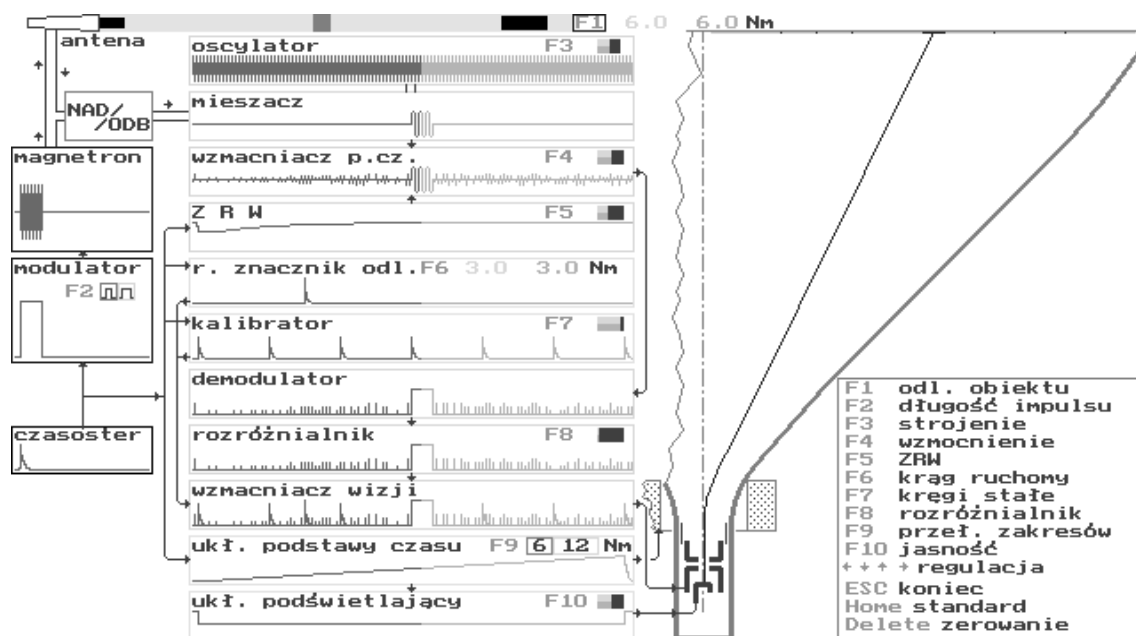
Stanowisko 11

Stanowiska symulacji komputerowych

Program

Schemat blokowy radaru

w aspekcie działania ZRW, rozróżniacza, przełącznika impuls długi/krótki, przełącznika zakresów.



Rys.3.1 Wygląd ekranu komputera podczas pracy programu „schemat blokowy radaru”.

Program pracuje na komputerze typu PC AT 486 z kolorową kartą graficzną VGA. Ekran symulacji można podzielić na cztery części od lewej (zob. rys.3.1):

- blok nadawczy z czasosterem (antena, przełącznik NAD/ODB, magnetron, modulator, czasoster);
- blok odbiorczy i wizyjny (oscylator, mieszacz, wzmacniacz p. cz., ZRW, ruchomy znacznik odległości, kalibrator, demodulator, rozróżniacz, wzmacniacz wizji, ukł. podstawy czasu, ukł. podświetlający);
- lampa radaroskopowa,
- wydzielony opis obsługi.

Zmianę parametrów w wyróżnionych układach schematu blokowego klasycznego radaru uzyskuje się poprzez wciśnięcie odpowiedniego klawisza funkcyjnego (F1...F10) oraz regulację ← → lub ↑ ↓. Należy zwrócić uwagę na to, iż zmienione parametry będą uwzględnione przez program dopiero w kolejnym cyklu pracy radaru. Wciśnięcie klawisza **Home** spowoduje automatyczne ustawienie standardowych wartości parametrów (zakres 12 Mm, odległość obiektu 6 Mm, radar dostrojony i wyregulowany), wciśnięcie **Delete** spowoduje wyzerowanie wszystkich wartości.

Program

„Komputerowa symulacja procesu wykrywania obiektów przez radar” w aspekcie procesu wykrywania obiektów.

Program pracuje na komputerze klasy PC AT 486 z kolorową kartą grafiki VGA. Program został podzielony na cztery animacje które wybiera się z menu głównego za pomocą klawiszy funkcyjnych F1÷F4.

Animacja pierwsza ukazuje strukturę impulsu sondującego. Impuls przechodząc przez całą przestrzeń charakterystyki antenowej ulega rozproszeniu, zmniejsza się natężenie pola, co symbolizuje spadek intensywności koloru czerwonego wraz ze wzrostem odległości od anteny.

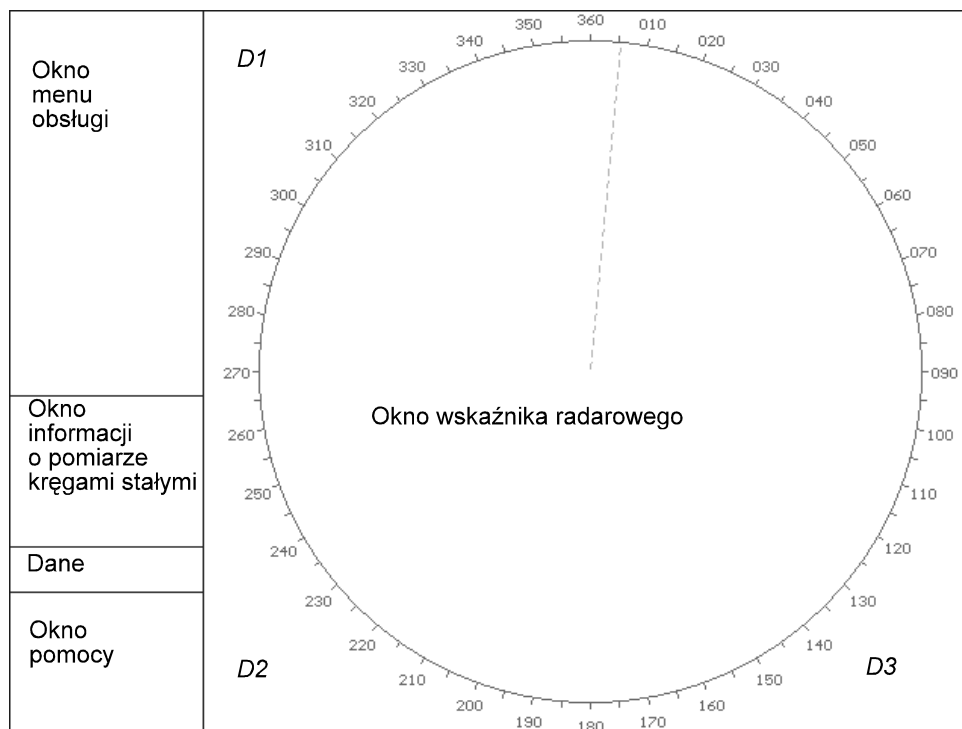
Animacja druga przedstawia wykrywanie obiektu punktowego typu pława. W prawym górnym rogu ekranu pokazano ćwiartkę ekranu radarowego obrazując ruch promienia podstawy czasu i kreślenie echa na ekranie. W lewym górnym rogu znajduje się powiększony obraz echa.

Animacja trzecia obrazuje wpływ listków bocznych na wygląd echa. Animacja ta pokazuje przejście listka głównego oraz obu przekrojów pierwszego listka bocznego przez obiekt, którym jest pławka oraz etapy rysowania obrazu na ekranie radaru.

Animacja czwarta uwidacznia różnice między mapą a obrazem radarowym. Ekran jest podzielony w ten sposób, że od góry pokazany jest ekran radarowy, niżej mapa i legenda.

Program jest tak skonstruowany, że w każdym momencie można przyspieszyć lub opóźnić proces symulacji wykorzystując do tego celu klawisze strzałek kierunkowych. Program również daje możliwość zatrzymania procesu animacji w każdym momencie i poruszania się klatka po klatce.

Program
Test pomiarów radarowych
w aspekcie procedury obsługi znaczników pomiarowych i ich kalibracji.



Rys.3.1 Układ ekranu komputera podczas pracy programu „Test pomiarów radarowych”.

Program pracuje na komputerze typu PC AT 486 z kolorową kartą graficzną VGA. Ekran symulacji można podzielić na osiem części (zob. rys.3.1). Wydzielone części ekranu oznaczone symbolami *D1*, *D2* i *D3* oznaczają:

- D1* - miejsce wyświetlenia aktualnych parametrów pracy radaru - zakres i długość impulsu,
 - D2* - miejsce wyświetlenia parametrów kierunku i odległości wskazywanych przez marker,
 - D3* - miejsce wyświetlenia aktualnych wskazań ruchomego kręgu odległości i elektronicznej linii namiarowej.
- Uaktywnienie i zmianę znaczników uzyskuje się w symulatorze poprzez wciśnięcie odpowiedniego klawisza funkcyjnego (<F1>...<F4>). Wyłączenie danego znacznika następuje po ponownym wciśnięciu odpowiadającego mu klawisza funkcyjnego. Zmianę położenia znaczników przeprowadza się przy pomocy myszy. Ruch myszy w poziomie zmienia położenie EBL, ruch myszy w pionie położenie VRM. Należy zwrócić uwagę na to, że przy załączonym równocześnie kręgu ruchomym i elektronicznej linii namiarowej przełączenie pomiędzy tymi znacznikami odbywa się poprzez wciśnięcie prawego przycisku myszy (aktywny znacznik oznaczony na białło). Przy załączonej pracy markera (<F4>) możliwa jest tylko jego obsługa przez mysz a pozostałe załączone znaczniki pozostaną nieaktywne do momentu jego wyłączenia. Zmiana zakresu odbywa się przy pomocy klawiszy ↑↓ a zmiana impulsu sondującego klawiszem <F5>.

Program

Lokalizacja uszkodzeń radaru

Program służy do testowania i oceniania wiedzy z zakresu diagnostyki stanu i lokalizacji uszkodzeń radaru. Został on opracowany w oparciu o obserwacje zjawisk towarzyszących uszkodzeniom radaru SRN serii 700 i w związku z tym dla prawidłowego wykonania testu niezbędna jest znajomość schematu funkcjonalnego radaru SRN 700.

Po wywołaniu programu zostaje on automatycznie uruchomiony. Ukazuje się strona tytułowa, a po naciśnięciu dowolnego klawisza przechodzi się do głównego menu programu. Zawiera ono następujące opcje:

1. Lokalizacja uszkodzeń radaru – test,
2. Kontrola okresowa radaru – test,
3. Rozbudowa zbioru danych,
4. Przeglądanie zbioru objawów,
5. Esc – koniec.

Wyboru odpowiedniej opcji dokonuje się przez wciśnięcie klawisza z wyróżnioną w nazwie opcji literą.

Dwie pierwsze opcje są testami sprawdzającymi wiedzę studentów. Przed rozpoczęciem testu użytkownik ma możliwość ustalenia parametrów wejściowych (ilość przypadków i tempo zliczania czasu). Standardowo wartości te wynoszą:

- 1) ilość przypadków 10
- 2) tempo zliczania czasu 5

Zmiany wielkości tych parametrów dokonujemy w podobny sposób jak wyboru opcji z tym, że po naciśnięciu klawisza z odpowiednią literą należy podać cyframi nową wartość i zatwierdzić ją wciskając klawisz Enter. Jeśli komputer zaakceptuje nowe parametry to na ekranie przy odpowiednich nazwach zmienia się wartości na nowo wprowadzone.

Chcąc rozpocząć test należy wcisnąć przycisk „S” symbolizujący „start”. Ukaże się wówczas tablica informująca o tym, że po naciśnięciu dowolnego klawisza rozpocznie się test. Wraz z wciśnięciem dowolnego przycisku zaczyna się mierzony czas.

Podczas wykonywania testu należy pamiętać, że ocena uwzględnia nie tylko końcową odpowiedź (prawidłowość przytoczonej diagnozy), ale również czas odpowiedzi i liczbę niepotrzebnych sprawdzeń.

Parametrem tempa zliczania czasu można regulować stopień trudności testu (poprzez ograniczenia czasowe). W zależności od wielkości tego parametru punkty karne za czas są naliczane w poniższy sposób:

- tempo zliczania czasu 1: co 3 min 20 s
- tempo zliczania czasu 2: co 50 s
- tempo zliczania czasu 3: co 22 s
- tempo zliczania czasu 4: co 12.5 s
- tempo zliczania czasu 5: co 8 s
- tempo zliczania czasu 6: co 5 s
- tempo zliczania czasu 7: co 4 s
- tempo zliczania czasu 8: co 3 s
- tempo zliczania czasu 9: co 2.5 s
- tempo zliczania czasu 10: co 2 s

Za mylne zaznaczenie uszkodzonego bloku (pojedyncze zaznaczenie) przydzielanych jest 20 punktów karnych. Za każde zbędne sprawdzenie w teście „Lokalizacja uszkodzeń radaru” przyznawany jest jeden punkt karny, a w teście „Kontrola okresowa radaru” 0.1 punktu karnego.

Przy wystawianiu oceny za wykonanie testu jest brana pod uwagę liczba punktów karnych przypadająca na jeden badany przypadek. Ustalone w programie normy ocen wynoszą:

- na ocenę bardzo dobrą 0 do 6 punktów karnych;
- na ocenę dobrą 7 do 17 punktów karnych;
- na ocenę dostateczną 18 do 30 punktów karnych;
- na ocenę niedostateczną 31 do 99 punktów karnych;
- na ocenę bardzo słabą niedostateczną powyżej 100 punktów karnych.

Po rozpoczęciu testu „Lokalizacja uszkodzeń radaru” na ekranie ukaże się sprawdzenie (para pytanie-odpowiedź) mająca na celu naprowadzić testowanego na właściwy obszar poszukiwań. Po naciśnięciu dowolnego klawisza przechodzi się do ekranu sprawdzeń.

W przypadku testu „Kontrola okresowa radaru” test rozpoczyna się od ekranu sprawdzeń i trzeba samemu szukać jakiegokolwiek objawu uszkodzenia.

Przy wykonywaniu testu należy pamiętać, że wśród badanych przypadków mogą znaleźć się takie, dla których radar jest sprawny.

Ekran sprawdzeń składa się z trzech okien. Okno zatytułowane „SPRAWDZENIA” zawiera 36 pytań, które mogą być „przewijane” (jest to konieczne, gdyż jednocześnie w oknie mieści się 14 pytań).

W oknie o nazwie „WYNIKI SPRAWDZEŃ” na żądanie testowanego wyświetlane są odpowiedzi. W tym celu należy naprowadzić „ramkę” na odpowiednie pytanie (przy użyciu klawiszy ↑ i ↓) i wcisnąć klawisz Enter. Raz ujawniona odpowiedź będzie ukazywała się po naprowadzeniu „ramki” na odpowiednie pytanie.

W trzecim oknie zatytułowanym „OPCJE” znajduje się wykaz klawiszy sterujących wraz z krótkim opisem ich przeznaczenia.

Naciskając klawisz „O” przechodzimy do ekranu udzielającego odpowiedzi. Składa się on z dwóch okien. Pierwsze z nich zatytułowane „BLOKI RADARU” zawiera wykaz nazw funkcjonalnych bloków radaru, spośród których należy wytypować ten lub te, które mogą być uszkodzone. Z założenia wynika, że objawy mają opisywać uszkodzenie pojedynczego bloku radaru, lecz czasami na podstawie dostępnych symptomów nie można postawić tak precyzyjnej diagnozy. Należy wówczas wytypować wszystkie bloki, które mogą być uszkodzone.

Drugie okno o nazwie „OPCJE” zawiera wykaz klawiszy funkcyjnych wraz z krótkim opisem ich zastosowania.

Wyboru odpowiedzi dokonujemy przez naprowadzenie ramki (używając klawiszy ↓ ↑ ← →) na odpowiednią nazwę i wciśnięcie klawisza „T”. W ten sposób można wytypować dowolną liczbę bloków radaru. Możliwe jest również anulowanie zaznaczenia. Tą operację przeprowadza się analogicznie jak zaznaczanie odpowiedzi z tym, że po naprowadzeniu ramki wciska się klawisz „N”.

Gdy okaże się, że testowany nie może podać odpowiedzi, gdyż nie zapoznał się z wszystkimi niezbędnymi sprawdzeniami lub nie pamięta ich treści, to zawsze może powrócić do ekranu sprawdzeń przez naciśnięcie klawisza „S”.

Gdy stwierdzimy, że odpowiedź jest kompletna wówczas potwierdzamy to przez wciśnięcie klawisza „K”. Test posiada zabezpieczenie uniemożliwiające zakończenie udzielania odpowiedzi bez zaznaczenia któregośkolwiek z bloków. Po wykonaniu tej czynności na ekranie zostanie zaprezentowana właściwa odpowiedź. Po naciśnięciu dowolnego klawisza, przechodzi się do badania następnego przypadku.

Po zbadaniu ostatniego przypadku w teście, przechodzi się do tablicy wyników, która informuje o ilości badanych przypadków, tempie zliczania czasu oraz podaje końcowy wynik testu. Po naciśnięciu dowolnego klawisza, powraca się do głównego menu programu.